

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-042906

(43)Date of publication of application : 08.02.2002

(51)Int.Cl.

H01M 10/48

B60L 3/00

G01R 31/36

H02J 7/00

H02J 7/02

(21)Application number : 2000-220957

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 21.07.2000

(72)Inventor : ARAKI KAZUHIRO

MARUNO NAOKI

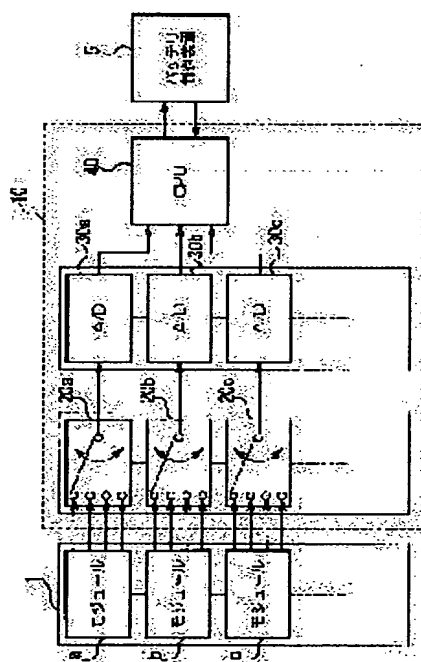
YAMADA YASUO

(54) BATTERY VOLTAGE DETECTOR AND HYBRID VEHICLE CONTROL DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a battery voltage detector for efficiently detecting cell voltages and a hybrid vehicle control device for preventing the deterioration of the whole battery due to excessive charge/discharge of cells by controlling the charge/discharge of the battery in accordance with the cell voltages detected by the battery voltage detector.

SOLUTION: A CPU 40 connects analog switches in multiplexers 20a, 20b, 20c to all cells constituting corresponding modules 1a, 1b, 1c in sequence at starting of a battery voltage detector to acquire the voltages of all cells constituting the battery 1 and transmit the acquired cell voltages to the external control device. On the other hand, after starting the detector, the voltages of the cells showing the maximum cell voltage and the minimum cell voltage out of the cell voltages acquired at starting are only detected at preset intervals and the detected cell voltages are output to the external control device.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-42906

(P2002-42906A)

(43)公開日 平成14年2月8日(2002.2.8)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
H 0 1 M 10/48	ZHV	H 0 1 M 10/48	P 2 G 0 1 6
B 6 0 L 3/00		B 6 0 L 3/00	ZHV 5 G 0 0 3
G 0 1 R 31/36		G 0 1 R 31/36	S 5 H 0 3 0
H 0 2 J 7/00		H 0 2 J 7/00	A 5 H 1 1 5
			B
審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-220957(P2000-220957)

(22)出願日 平成12年7月21日(2000.7.21)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 荒木 一浩

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72)発明者 丸野 直樹

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

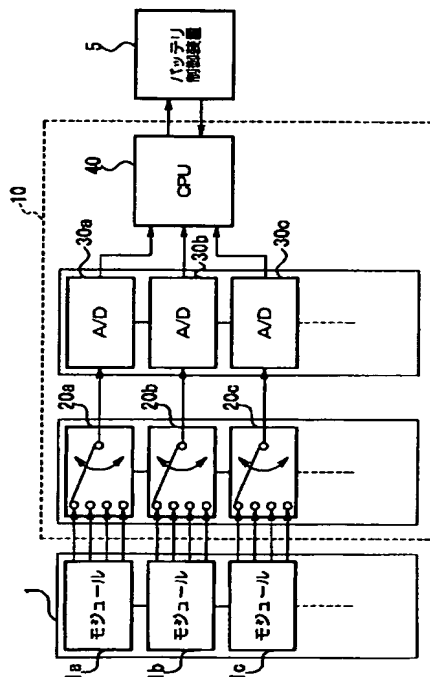
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池電圧検出装置及び該装置を用いたハイブリッド車両の制御装置

(57)【要約】

【課題】 セル電圧を効率よく検出する電池電圧検出装置および、該電池電圧検出装置によって検出されたセル電圧に基づいて、バッテリーの充放電を制御することにより、セルの過充放電によるバッテリー全体の劣化を防止するハイブリッド車両の制御装置を提供する。

【解決手段】 電池電圧検出装置の起動時において、CPU 40は各マルチプレクサ20a、20b、20c内のアナログスイッチを対応するモジュール1a、1b、1cを構成する全てのセルに順次接続させることにより、バッテリー1を構成する全てのセル電圧を取得し、取得したセル電圧を外部の制御装置へと送信する。一方、当該装置の起動後においては、起動時に取得したセル電圧の内、最大セル電圧を示したセル及び最小セル電圧を示したセルの電圧のみを所定の間隔で検出し、検出したセル電圧を外部の制御装置へ出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のセルが直列接続されてなるモジュールが複数直列接続されて構成される蓄電装置の各セルの電圧を検出する電池電圧検出装置であって、前記蓄電装置を構成する全てのセル電圧を検出可能な電圧検出手段と、

前記電圧検出手段によって検出されたセル電圧の内、最大値及び最小値を示したセルを特定するセル特定手段と、

前記セル特定手段によって特定された該セルを記憶する記憶手段と、
を有し、

前記電圧検出手段は、前記セル特定手段によって該セルが特定された後は、特定された該セルの電圧又は、特定された該セルを含むモジュールを構成する各セルの電圧を所定の間隔で検出することを特徴とする電池電圧検出装置。

【請求項2】 前記電圧検出手段は、当該電池電圧検出装置の始動時に、前記蓄電装置を構成する全てのセル電圧を検出し、

前記セル特定手段は、前記電圧検出手段によって検出された全セル電圧を比較し、最大セル電圧を示したセルと最小セル電圧を示したセルとを特定することを特徴とする請求項1に記載の電池電圧検出装置。

【請求項3】 前記電圧検出手段は、前記蓄電装置に流れる電流が所定の電値よりも小さかった場合に、前記蓄電装置を構成する全てのセル電圧を検出し、

前記セル特定手段は、前記電圧検出手段によって検出された全セル電圧を比較し、最大セル電圧を示したセルと最小セル電圧を示したセルとを特定することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の電池電圧検出装置。

【請求項4】 エンジン及びモータを車両の駆動源とし、モータへの電力供給及び、発電又は車両減速時のモータの回生作動により得られたエネルギーを蓄電する複数のセルで構成された蓄電装置を備え、更に、前記蓄電装置の各セルの電圧を管理する装置として請求項1～請求項3のいずれかの項に記載の電池電圧検出装置を有するハイブリッド車両の制御装置であって、

前記電池電圧検出装置によって検出されるセル電圧に基づいて、前記蓄電装置の充放電を制御することを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数のセルにより構成される蓄電装置において、各該セルの電圧を検出する電池電圧検出装置に関し、特に、電気自動車及びハイブリッド車両に使用される蓄電装置のセル電圧を効率よく検出する電池電圧検出装置及び該装置を用いたハイブリッド車両の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 運転状態に応じて、モータによる駆動とエンジンによる駆動とを併合して走行を行うハイブリッド車両は、複数のセルからなる高圧系バッテリー（以下、バッテリーと略称する）を備えている。このハイブリッド車両においては、車両の始動時及び加速時には、バッテリーに蓄えられているエネルギーをモータに供給することにより、モータによりエンジンの駆動をアシストし、また、車両の減速時には、モータの回生作動によりバッテリーを充電する。上記バッテリーにおいて、セルの残容量を考慮せずに充放電を行ってしまうと、セルの許容範囲を超えて充放電が行われる、所謂、セルの過充放電が起こり、バッテリー全体としての劣化を引き起こすこととなる。これにより、組バッテリーの寿命が短縮したり、他のシステムへと支障をきたすという弊害がある。従って、上述したような原因で引き起こされるバッテリーの劣化を防止するために、各セルの残容量（或いは、セル電圧）をモニタし、セルの残容量に応じてバッテリーの充放電制御を行う必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来は、上述したようなバッテリー保護のために、複数のセルで構成されるモジュール毎にA/D変換器一体型のマイコンを設け、検出した各セル電圧をマイコンを通じて上位のコントロールユニットにシリアル通信で送信し、上位のコントロールユニットによりバッテリーの充放電を制御するという手法が用いられていた。しかしながら、上述した従来の手法では、バッテリーのセル数の増加に伴いマイコンの数を増加しなければならず、コストアップを引き起こしてしまうという問題があった。また、バッテリーを構成する全てのセルの電圧をシリアル通信で上位のコントロールユニットに送信すると、データ通信に時間がかかり、検出されたセル電圧を車両の制御に反映するまでに時間を要してしまうという欠点があった。

【0004】 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、セル電圧を効率よく検出する電池電圧検出装置および、該電池電圧検出装置によって検出されたセル電圧に基づいて、バッテリーの充放電を制御することにより、セルの過充放電によるバッテリー全体の劣化を防止するハイブリッド車両の制御装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、複数のセルが直列接続されてなるモジュール（実施形態では、1a、1b、1c…）が複数直列接続されて構成される蓄電装置（実施形態では、バッテリー1）の各セルの電圧を検出する電池電圧検出装置（実施形態では、電池電圧検出装置10）であって、前記蓄電装置を構成する全てのセル電圧を検出可能な電圧検出手段（実施形態では、マルチプレクサ20a、20b、20c…及びA/D変換器30a、30b、30c…）

と、前記電圧検出手段によって検出されたセル電圧の内、最大値及び最小値を示したセルを特定するセル特定手段（実施形態では、CPU40が有し、処理としては図2のステップS A 2にあたる）と、該セルを記憶する記憶手段（実施形態では、CPU40が有する）とを有し、前記電圧検出手段は、前記セル特定手段によって該セルが特定された後は、特定された該セルの電圧（実施形態によれば、最大セル電圧 V_{max} 及び最小セル電圧 V_{min} ）又は、特定された該セルを含むモジュールを構成する各セルの電圧を所定の間隔で検出することを特徴とする。

【0006】具体的には、本発明の電池電圧検出装置は、蓄電装置を構成する全てのセル電圧を検出する機能を有し、まず当該装置の開始時において、全セル電圧を検出し、更に、検出したセル電圧の中から最大セル電圧 V_{max} 及び最小セル電圧 V_{min} を抽出し、これら電圧値を示したセルのアドレスを記憶する。そして、セルのアドレスが記憶された後、即ち、当該装置の起動後においては、最大セル電圧 V_{max} 及び最小セル電圧 V_{min} を示したセルの電圧あるいは、これらセルを含むモジュールを構成する各セルの電圧を所定の間隔でモニタする。これにより、当該装置の起動後においては、電圧を検出するセル数が従来と比較して減少するため、セル電圧の検出時間及び検出したセル電圧の送信に要する時間を著しく短縮することができ、バッテリーの充放電の制御を効率的に行うことができる。

【0007】また、上記構成の電池電圧検出装置によれば、前記電圧検出手段は、当該電池電圧検出装置の始動時に、前記蓄電装置を構成する全てのセル電圧を検出し、前記セル特定手段は、前記電圧検出手段によって検出された全セル電圧を比較し、最大セル電圧を示したセルと最小セル電圧を示したセルとを特定することを特徴とする。上記構成によれば、当該装置の始動時、即ち電流が流れていない状態で全てのセル電圧を検出するので、正確なセル電圧を検出することができる。

【0008】また、上記構成の電池電圧検出装置によれば、前記電圧検出手段は、前記蓄電装置に流れる電流（実施形態によれば、バッテリー1に設けられている図示しない電流センサによって検出される値）が所定の値よりも小さかった場合（実施形態では、バッテリー1の電流がクルーズ判定電流 I_p よりも小さかった場合）に、前記蓄電装置を構成する全てのセル電圧を検出し、前記セル特定手段は、前記電圧検出手段によって検出された全セル電圧を比較し、最大セル電圧を示したセルと最小セル電圧を示したセルとを特定することを特徴とする。即ち、蓄電装置に流れる電流が小さい場合には、図7に示すように蓄電装置を構成するセル電圧の時間的推移が緩やかになる。従って、このような状況下では本電池電圧検出装置は、セル電圧をモニタする間隔を長く設定しても差し支えない。このように、電圧検出に余裕ある時に

においては、蓄電装置を構成する全てのセル電圧を検出することにより、全てのセルの状態を把握することができ。また、前回の全セル電圧検出時において、全てのセル電圧に差が見られなかった場合は、蓄電装置の動作中、最大セル電圧 V_{max} 、最小セル電圧 V_{min} を示すセルが代わってしまう場合もある。このような場合でも、電圧検出に余裕が見られる場合には、全てのセル電圧を検出し、新たに最大電圧値及び最小電圧値を示したセルを特定することによって、より正確にバッテリーの充放電の制御を行うことが可能となる。

【0009】また、本発明は、エンジン及びモータを車両の駆動源とし、モータへの電力供給及び、発電又は車両減速時のモータの回生作動により得られたエネルギーを蓄電する複数のセルで構成された蓄電装置を備え、更に、前記蓄電装置の各セルの電圧を管理する装置として請求項1～請求項3のいずれかの項に記載の電池電圧検出装置を有するハイブリッド車両の制御装置（実施形態では、バッテリー制御装置5、モータ制御装置6及びエンジン制御装置7）であって、前記電池電圧検出装置によって検出されるセル電圧（実施形態では、最大セル電圧 V_{max} 及び最小セル電圧 V_{min} ）に基づいて、前記蓄電装置の充放電を制御する（実施形態では、モータの回生禁止もしくはモータによるエンジン出力のアシスト禁止）ことを特徴とする。

【0010】具体的には、前記ハイブリッド車両の制御装置は、電池電圧検出手段によって検出された最大セル電圧 V_{max} が予め設定されている充電制限電圧 V_1 以上であった場合には、前記モータ4の回生作動を禁止することによりバッテリー1への充電を禁止し、また、前記電池電圧検出装置10によって検出された最小セル電圧 V_{min} が予め設定されている放電制限電圧 V_2 以下であった場合には、バッテリー1による前記モータへの電力供給を禁止する。このように、電池電圧検出装置によって検出されるセル電圧に基づいて、蓄電装置の充放電を制御するので、蓄電装置を構成するセルが許容範囲内で充放電するように制御することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照し、本発明の一実施形態について説明する。ここでは、本発明の一実施形態として本発明の電池電圧検出装置をパラレルハイブリッド車両に適用した場合について説明する。まず、パラレルハイブリッド車両について図5を参照して概略説明する。

【0012】図5において、バッテリー1は高圧系のバッテリーである。このバッテリー1は、複数のセルを直列に接続したモジュールを1単位として、更に複数のモジュールを直列に接続して構成されている。上記セルとしては、近年、リチウムイオン電池が好んで用いられるようになった。これは、リチウムイオン電池は、起電力が比較的高い、エネルギー密度が高いので電池を小型軽量化

できる、使用温度範囲が $-55^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ぐらいとかなり広いなどといったことから、電気自動車用電池としての使い勝手がよいためである。

【0013】このバッテリー1には、バッテリー電流を検出する電流センサ（図示略）、バッテリー温度を検出する温度センサ（図示略）が設けられており、これらのセンサによって出力されたバッテリー電流及びバッテリー温度はバッテリー制御装置5へ出力され、車両制御に用いられるパラメータとして用いられる。電池電圧検出装置10は、バッテリー1のセル電圧を所定の間隔で検出し、検出したセル電圧をバッテリー制御装置5へ出力する。この電池電圧検出装置10についての詳細は後述する。

【0014】エンジン3は燃料の燃焼エネルギーで作動し、モータ4はエンジン3と併用して用いられ電気エネルギーで作動する。エンジン3及びモータ4の両方の駆動力は、オートマチックトランスミッションあるいはマニュアルトランスミッションよりなるトランスミッション（図示せず）を介して駆動輪（図示せず）に伝達される。また、ハイブリッド車両の減速時には、駆動輪からモータ4に駆動力が伝達され、モータ4は発電機として機能して、所謂、回生制動力を発生し、バッテリー1の充電を行う。

【0015】モータ4の駆動及び回生は、モータ制御装置6からの制御指令を受けてパワードライブユニット2により行われる。具体的には、パワードライブユニット2はスイッチング素子が2つ直列接続されたものが3つ並列接続されて構成されており、このスイッチング素子がモータ制御装置6によってオン・オフされることによって、バッテリー1からの電力が三相線を介してモータ4に供給されたり、あるいは、モータ4の回生電力がバッテリー1に供給される。

【0016】エンジン制御装置7は、エンジン3への燃料供給量の制御や、スタータモータ（図示略）の作動の他、点火時期などの制御を行う。そのために、エンジン制御装置7には、バッテリー制御装置5からのバッテリー残容量SOCの情報、モータ制御装置6からのモータ4の情報、及びエンジン3に設けられた各種センサからの信号が供給される。各種センサとしては、車速を検出する車速センサ（図示略）、エンジン水温を検出する水温センサ（図示略）、スロットル開度を検出するスロットル開度センサ（図示略）、エンジン吸気温を検出する吸気温（図示略）等が挙げられる。

【0017】そして、上述した信号に基づいて、エンジン制御装置7は燃料カットや、エンジン始動のタイミング、あるいは、モータ回生や、アシスト、減速などのモード判定を行う。なお、バッテリー制御装置5、モータ制御装置6、エンジン制御装置7は、CPU（中央演算装置）およびメモリにより構成され、制御装置の機能を実現するためのプログラムを実行することによりその機能を実現させる。

【0018】次に、本発明の一実施形態による電池電圧検出装置について図を参照して説明する。図1は、本発明の一実施形態による電池電圧検出装置の内部構成を示すブロック図である。同図において、バッテリー1は上述したように複数のセルで構成されるジュール1a、1b、1c・・・が直列接続されて構成されている。なおここでは、各モジュールは4つのセルが直列接続されて構成されていることとする。

【0019】上述した各モジュール1a、1b、1c・・・には、それぞれ対応してマルチプレクサ20a、20b、20c・・・が設けられている。マルチプレクサ20a、20b、20c・・・はアナログスイッチが複数内蔵されたICチップであり、アナログスイッチが接続するチャンネルを順次切り替えることにより、接続したセルの電圧をそれぞれ対応するA/D（アナログ/デジタル）変換器30a、30b、30c・・・へ出力する。

【0020】A/D変換器30a、30b、30c・・・は、入力されたアナログ値であるセル電圧をデジタル値に変換し、CPU40へ出力する。CPU40は、内部に記憶部を有し、この記憶部に格納されているプログラムを実行することにより種々の処理を行う。

【0021】次に、上記構成からなる電池電圧検出装置の動作について図2、図3を参照して説明する。まず、当該電池電圧検出装置が搭載されている車両の走行開始時（イグニッションON時）における電池電圧検出装置の動作について図2を参照して説明する。

【0022】イグニッションがONされると、当該電池電圧検出装置10内のCPU40は各マルチプレクサ20a、20b、20c・・・のアナログスイッチを順次切り替えることにより、それぞれ対応するモジュール1a、1b、1c・・・を構成している全てのセルに接続し、それぞれのセル電圧をA/D変換器30aに出力する。そして、上述の操作をマルチプレクサ20a、20b、20c・・・も平行して行うことにより、A/D変換器30a、30b、30c・・・には、それぞれモジュール1a、1b、1c・・・を構成するセルの電圧が順次入力される。

【0023】A/D変換器30a、30b、30c・・・は、次々と入力されるアナログ電圧値をデジタル値に変換し、変換する毎にそのデジタル値をCPU40へ出力する。これにより、CPU40にはそれぞれのA/D変換器30a、30b、30c・・・からデジタル値であるセル電圧が次々と入力される。そして、バッテリー1を構成する全てのセル電圧がデジタルデータとしてCPU40に入力されると、CPU40は入力された全てのセル電圧をCPU40内の記憶部の所定のエリアに格納する（図2のステップSA1）。

【0024】続いて、CPU40は入力された全セル電圧の中から、最大セル電圧 V_{max} 及び最小セル電圧 V_{min} を抽出し、これら値を示したセルのアドレスをCPU40内に設けられている記憶部の所定のエリアに格

納する(ステップSA2)。その後、CPU40はステップSA1において取得した全セル電圧をバッテリー制御装置5へ送信する(ステップSA3)。

【0025】なお、上記説明では、バッテリー1を構成するセルの内、最大セル電圧 V_{max} 及び最小セル電圧 V_{min} を示したセルを特定した後に、全セル電圧の送信を行っているが、全セル電圧の送信を行った後に、最大セル電圧 V_{max} 及び最小セル電圧 V_{min} を示したセルを特定して記憶するようにしても良く、セル電圧の送信のタイミングについては特に限定しない。

【0026】次に、車両の走行中における電池電圧検出装置の動作について図3を参照して説明する。まず、CPU40は、最大電圧値 V_{max} 及び最小電圧値 V_{min} を示したセルの電圧を検出する(図3のステップSC1)。今、例えば、図2のステップSA2において、モジュール1aを構成するセルの内、正極側を上として、上から2番目に配置されているセルが最大セル電圧 V_{max} を示し、また、モジュール1bを構成するセルの内、正極側を上として、上から3番目に配置されているセルが最小セル電圧 V_{min} を示したとする。この場合、CPU40は、マルチプレクサ20aのアナログスイッチを上から2番目のセルに接続するとともに、マルチプレクサ20bのアナログスイッチを上から3番目のセルに接続させ、他のマルチプレクサについては、アナログスイッチをオフ状態とする。

【0027】これにより、A/D変換器30a及びA/D変換器30bには、それぞれマルチプレクサ20a及び20bを介して、セル電圧が入力される。A/D変換器30a、30bはそれぞれ入力された電圧を、デジタル値に変換し、CPU40へ出力する。これにより、CPU40はモジュール1aの上から2番目のセル電圧、即ち最大セル電圧 V_{max} とモジュール2aの上から3番目のセル電圧、即ち最小セル電圧 V_{min} とを取得する。

【0028】続いて、CPU40は取得した最大セル電圧 V_{max} 及び最小セル電圧 V_{min} を記憶部の所定のエリアに格納するとともに、これら値をバッテリー制御装置5へ出力する(図3のステップSC2)。そして、CPU40は上述したステップSC1及びステップSC2の処理を所定の間隔で繰り返し実行する。このように、所定の時間毎にCPU40はマルチプレクサ及びA/D変換器を介してセル電圧を読み込み、バッテリー1の最大セル電圧 V_{max} 及び最小セル電圧 V_{min} を所定の間隔でモニタする。

【0029】なお、上述の説明において、CPU40は車両の走行中においては最大セル電圧 V_{max} 及び最小セル電圧 V_{min} の値のみを検出するように設定されているが、最大セル電圧 V_{max} 及び最小セル電圧 V_{min} を示したセルを含むモジュールを構成する各セルの電圧を読み取るようにしても良い。即ちCPU40は、上

述の具体例において、マルチプレクサ20a及び20bのマイクロスイッチを順次切りかえることによりモジュール1aを構成する全てのセル及びモジュール1bを構成する全てのセルの電圧を検出するようにしてもよい。なお、この時マルチプレクサ20a、20bは同時に平行して動作する。

【0030】次に、上述した電池電圧検出装置10によって検出された電圧値を使用して実施される、本発明の一実施形態によるハイブリッド車両の制御装置の動作について説明する。

【0031】まず、イグニッションON時、即ち走行開始時において、バッテリー制御装置5は、バッテリー1の全てのセル電圧を電池電圧検出装置10から取得する。更に、バッテリー制御装置5は、バッテリー1に設けられている電流センサ及び温度センサからバッテリー電流及びバッテリー温度を取得する。そして、バッテリー制御装置5は取得したこれらバッテリー1の全てのセル電圧、バッテリー電流及びバッテリー温度に基づいて、走行開始時におけるバッテリー1の残容量を算出し、算出したバッテリー1の残容量をエンジン制御装置7に送信する。このようにして、電池電圧検出装置10によって検出された電圧値が車両の制御に反映される。なお、上述のバッテリー1の残容量算出に関しては、種々の方法が提案されているが、本発明と直接関係しないため説明を省略する。

【0032】次に、車両の走行中におけるハイブリッド車両の制御装置、ここでは主にバッテリー制御装置の動作について図4を参照して説明する。まず、走行中において、上述したように電池電圧検出装置10は、所定の間隔でバッテリー1の最大セル電圧 V_{max} と最小セル電圧 V_{min} を検出し、この値をバッテリー制御装置5へ送信する。

【0033】バッテリー制御装置5は、この最大セル電圧 V_{max} と最小セル電圧 V_{min} を取得すると(図4のステップSB1)、取得した最大セル電圧 V_{max} が充電制限電圧 V_1 以上であるか否かを判定する(ステップSB2)。この結果、最大セル電圧 V_{max} が充電制限電圧 V_1 以上であった場合は、モータ4の回生動作を禁止する制御を行い(ステップSB3)、その後、本処理を終了する。具体的には、バッテリー制御装置5は、回生動作を禁止する信号をモータ制御装置6へ送信し、これによりモータ制御装置6がモータの回生動作を禁止する。

【0034】一方、図4のステップSB2において、最大セル電圧 V_{max} が充電制限電圧 V_1 に達していなかった場合は、ステップSB1において取得した最小セル電圧 V_{min} が放電制限電圧 V_2 以下であるか否かを判定する(ステップSB4)。この結果、最小セル電圧 V_{min} が放電制限電圧 V_2 以下であった場合は、モータ4へバッテリー1のエネルギーを供給するアシストを禁止する制御を行い(ステップSB5)、本処理を終了す

る。ここでも、正確にはバッテリー制御装置5がアシストを禁止する制御を行うのではなく、バッテリー制御装置5がアシスト禁止を要求する信号をモータ制御装置6へ送信することにより、モータ制御装置6が最終的にモータ4への電力供給を禁止する。一方、ステップS B 4において最小セル電圧 V_{min} が放電制限電圧 V_2 よりも大きかった場合には、そのまま本処理を終了する。

【0035】このように、バッテリー1を構成するセルの内、最初に過充電領域に達すると考えられるセルの電圧（最大セル電圧 V_{max} ）と最初に過放電領域に達すると考えられるセルの電圧（最小セル電圧 V_{min} ）とを所定の間隔でモニタすることにより、実質、他のセルにおいても許容範囲内で動作しているかを監視することができる。

【0036】なお、本実施形態においては、車両の走行中においては、電池電圧検出装置10が検出するセルは、最大セル電圧 V_{max} を示したセル及び最小セル電圧 V_{min} を示したセルの2つに限定し、これらのセル電圧を検出することにより、バッテリー1の充放電制御を効率よく行っていたが、これに代わる他の実施形態として、以下のように制御することも可能である。まず、図6に、回生時及びアシスト時におけるセル電圧の時間的推移の一例を、図7にクルーズ時におけるセル電圧の時間的推移の一例を示す。この図からわかるように、回生時及びアシスト時においては、バッテリー1への充放電電流が大きいと、セル電圧の時間的推移が大きくなる。このため、セル電圧が許容範囲内L（充電制限電圧 V_1 以下であり放電制限電圧 V_2 以上）で動作するように、電池電圧検出装置は頻繁にセル電圧をモニタし、バッテリーの充放電を管理する必要がある。一方、クルーズ時には、回生時及びアシスト時に比べバッテリー1に流れる充放電電流が小さいため、セル電圧の時間的推移が緩やかである。従って、このような状況下では本電池電圧検出装置は、セル電圧をモニタする間隔を長く設定しても差し支えない。

【0037】本発明の他の実施形態における電池電圧検出装置の動作は、上述したような車両の走行状況に応じたバッテリー1の状況を考慮して、バッテリー1のセル電圧の検出を行う。以下、ハイブリッド車両の走行時において、電池電圧検出装置10が行う他の実施形態による動作を図8を参照して説明する。

【0038】まず、車両の走行中において、現在のハイブリッド車両の走行状態がクルーズ走行であるか否かが判定される（図8のステップS D 1）。このクルーズ走行であるか否かの判定は、バッテリー制御装置5、モータ制御装置6またはエンジン制御装置7のいずれかの制御装置から入力される信号によって識別することができる。例えば、バッテリー制御装置は、バッテリー1に設けられている電流センサによって検出されたバッテリー電流がクルーズ判定電流 I_p より小さい場合に、クルーズ走行

中であると判断する。また、モータ制御装置は、モータ4の動作状況からクルーズ走行か否かを判定することができる。また、エンジン制御装置7は、スロットル開度が全閉ではなく、且つアシストトリガ閾値以下であった場合に、クルーズ走行であると判断する。

【0039】そして、電池電圧検出装置10内のCPU40には、上述したいずれかの制御装置により、クルーズ走行か否かの信号が送信される。電池電圧検出装置10内のCPU40は、受信した上記信号を判定することにより、現在の車両の走行がクルーズ走行であるか否かを判断する。この結果、クルーズ走行ではないと判定した場合は、CPU40内の記憶部の所定のエリアに格納されている最小セル電圧 V_{min} を示したセル及び最大セル電圧 V_{max} を示したセルの電圧を検出して（ステップS D 2）、検出したセル電圧をバッテリー制御装置5へ送信する（ステップS D 4）。

【0040】一方、ステップS D 1において、現在の車両走行状態がクルーズ走行であると判定した場合は、バッテリー1を構成する全てのセルについて電圧を検出する（ステップS D 3）。具体的には、当該装置の始動時に行う処理（図2のステップS A 1～ステップS A 3）と同様の処理を行う。即ち、全てのセル電圧を検出すると、検出した全セル電圧の中から、最大セル電圧 V_{max} 及び最小セル電圧 V_{min} を抽出し、これら値を示したセルのアドレスを記憶部の所定のエリアに格納する。即ち、セルのアドレスを更新する。続いて、CPU40は取得した全セル電圧をバッテリー制御装置5へ送信する（ステップS D 4）。

【0041】このように、他の実施形態においては、頻繁にセル電圧の検出が要求される回生時及びアシスト時等においては、電圧検出対象のセルを最大電圧値を示すセルと、最小電圧値を示すセルの2つと定め、これらのセルを極力短い時間間隔でモニタすることにより、セルの過充放電を防ぐ。そして、バッテリー1のセル電圧が急激に変化せず、セル電圧検出に余裕ができる、即ち、比較的モニタする間隔を長く設定してもよいクルーズ時には、バッテリー1を構成する全てのセル電圧を検出する。これにより、クルーズ時には、より正確なセル電圧をバッテリー制御装置5へ送信することができるため、これらの電圧が車両の制御に反映される。

【0042】また、前回の全セル電圧検出時において、全てのセル電圧に差がなかった場合には、車両の走行中、最大セル電圧 V_{max} 、最小セル電圧 V_{min} を示すセルが代わってしまう場合もある。このような場合でも、クルーズ中に、全ての電圧値をスキャンし、検出した電圧値から新たに最大電圧値及び最小電圧値を示したセルを特定することによって、より正確にバッテリーの充放電の制御を行うことが可能となる。このように、車両の走行状態に応じて電圧の検出対象となるセルを変更することにより、バッテリーの充放電の制御をより効率的

に、またより正確に行うことができる。なお、上記説明では、クルーズ走行か否かであるかの判定は、外部に設けられている制御装置からの信号により判定を行うように記載したが、電池電圧検出装置10にも、バッテリー1に設けられている電流センサの情報を入力するような構成とすれば、外部からの信号を受信せずとも、電池電圧検出装置が入力される電流値を考慮して、全セルの電圧を検出するか否かを判定することができるようになる。また、バッテリー1に流れる電流が小さい場合の例として、クルーズ走行時を挙げて説明したが、クルーズ走行時に限らず、バッテリー1に流れる電流が小さく、セル電圧の時間的推移が緩やかであれば、全セルの電圧を検出することは可能である。

【0043】以上述べた実施の形態は本発明を説明するための一例であり、本発明は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、発明の要旨の範囲で種々の変形が可能である。なお、本実施形態においては、電池電圧検出装置をバッテリー制御装置の外部に設けたが、電池電圧検出装置内のCPUが行う処理を、バッテリー制御装置5内のCPUに処理させることにより、双方のCPUを一体化することも可能である。この場合、CPUを一つにすることができ、コストを削減することができる。また、本実施形態では、多チャンネルの切替手段として、マルチプレクサを使用した。他チャンネル型切替装置であればこれに限らない。また、1つのマルチプレクサが対象とするセル数は、マルチプレクサの耐圧により決定されるものである。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の電池電圧検出装置によれば、蓄電装置を構成する全てのセル電圧を検出可能な電圧検出手段と、電圧検出手段によって検出されたセル電圧の内、最大値及び最小値を示したセルを特定し、該セルを記憶する記憶手段とを有し、電圧検出手段は、最大値及び最小値を示した該セルが特定された後は、特定された該セルの電圧又は、特定された該セルを含むモジュールを構成する各セルの電圧を所定の間隔で検出することを特徴とする。

【0045】これにより、当該装置の起動後においては、電圧を検出するセル数が従来と比較して減少するため、セル電圧の検出時間及び検出したセル電圧の送信に要する時間を著しく短縮することができる。これにより、蓄電装置の保護性能が向上する。また、セル電圧の時間的変化量が大きく、常にセル電圧のモニタが必要とされる場合においては、従来と比較して頻繁にセル電圧を検出することができるため、蓄電装置の保護に大きな効果を奏する。

【0046】また、本発明の電池電圧検出装置によれば、電圧検出手段は、当該電池電圧検出装置の始動時に、蓄電装置を構成する全てのセル電圧を検出し、セル特定手段は、電圧検出手段によって検出された全セル電

圧を比較し、最大セル電圧を示したセルと最小セル電圧を示したセルとを特定する。これにより、始動後の蓄電装置の状態を把握するための指標となるセルを正確に特定することができ、蓄電装置を過充放電から保護することができるという効果を奏する。

【0047】また、上記構成の電池電圧検出装置によれば、蓄電装置の動作開始後においても、蓄電装置に流れる電流が比較的小さい時には、蓄電装置を構成する全てのセル電圧を検出するので、より正確に蓄電装置を構成する全てのセルの状態を把握することができる。また、前回の全セル電圧検出時において、全てのセル電圧に差が見られなかった場合は、蓄電装置の動作中、最大セル電圧 V_{max} 、最小セル電圧 V_{min} を示すセルが代わってしまう場合もある。このような場合でも、電圧検出に余裕が見られる場合には、全てのセル電圧を検出し、新たに最大電圧値及び最小電圧値を示したセルを特定することによって、より正確にバッテリーの充放電の制御を行うことが可能となる。この結果、過充放電等の劣化原因から蓄電装置を正確に保護することができるという効果を奏する。

【0048】また、本発明は、エンジン及びモータを車両の駆動源とし、モータへの電力供給及び、発電又は車両減速時のモータの回生作動により得られたエネルギーを蓄電する複数のセルで構成された蓄電装置を備え、更に、蓄電装置の各セルの電圧を管理する装置として請求項1に記載の電池電圧検出装置を有するハイブリッド車両の制御装置であって、電池電圧検出装置によって検出されるセル電圧に基づいて、蓄電装置の充放電を制御する。このように、蓄電装置のセル電圧に応じて、回生やアシストを禁止することにより、蓄電装置が過充放電状態になるのを防ぎ、効率よく蓄電装置を劣化から保護することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態による電池電圧検出装置を示すブロック図である。

【図2】 同実施形態による電池電圧検出装置の動作開始時における動作フローチャートである。

【図3】 同実施形態による電池電圧検出装置の動作開始後における動作フローチャートである。

【図4】 ハイブリッド車両の制御装置が実行する動作フローチャートである。

【図5】 ハイブリッド車両の一構成例を示すブロック図である。

【図6】 ハイブリッド車輛において、回生時及びアシスト時におけるバッテリーのセル電圧の推移を示す特性図である。

【図7】 ハイブリッド車輛において、クルーズ時におけるバッテリーのセル電圧の推移を示す特性図である。

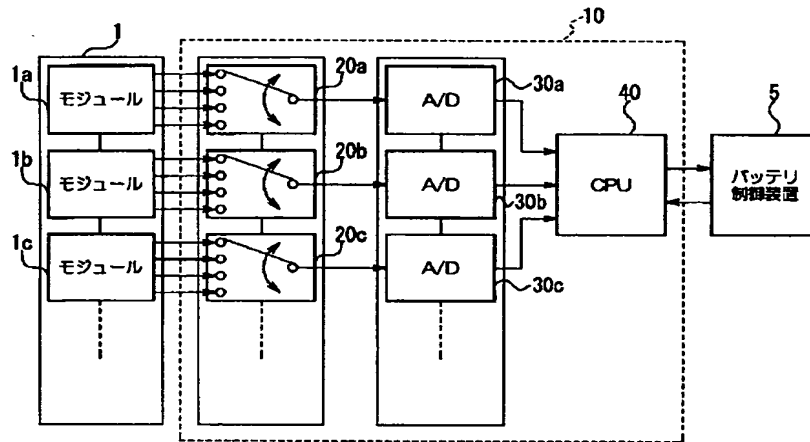
【図8】 本発明の他の実施形態による電池電圧検出装置の動作を示す動作フローチャートである。

【符号の説明】

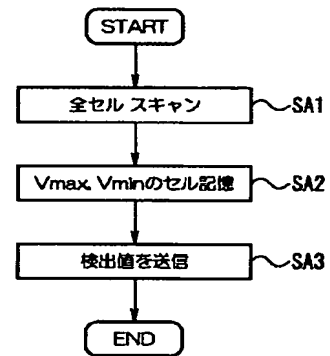
- 1 バッテリ (蓄電装置)
 1 a、1 b、1 c…モジュール
 3 エンジン
 4 モータ
 5 バッテリ制御装置

- 10 電池電圧検出装置
 20 a、20 b、20 c…マルチプレクサ (電圧検出手段)
 30 a、30 b、30 c…A/D変換器 (電圧検出手段)
 40 CPU (セル特定手段及び記憶手段)

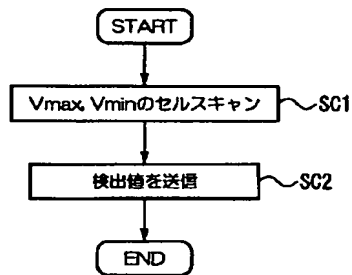
【図1】



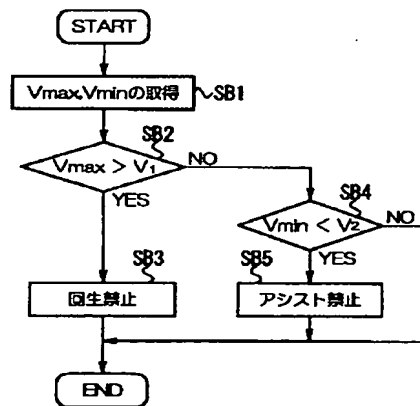
【図2】



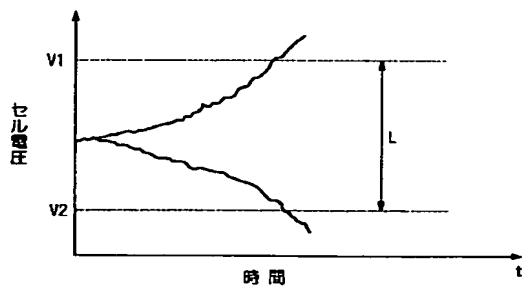
【図3】



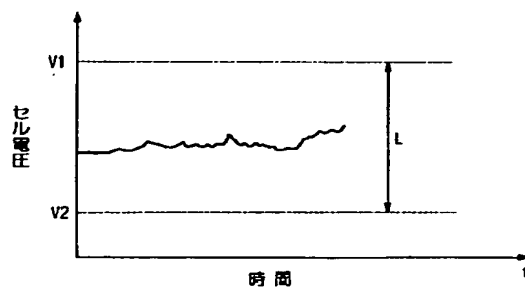
【図4】



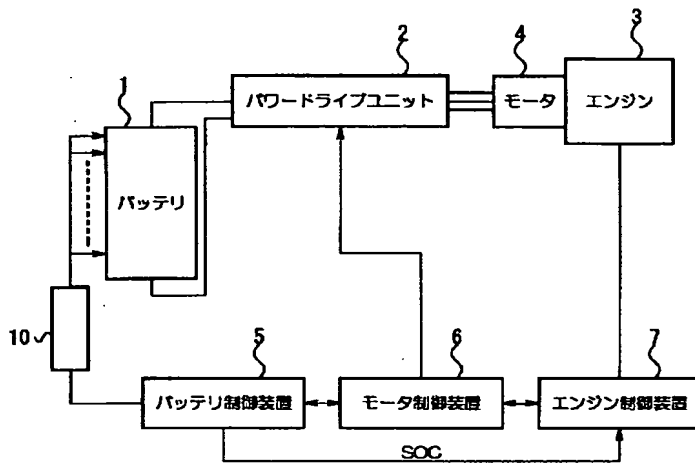
【図6】



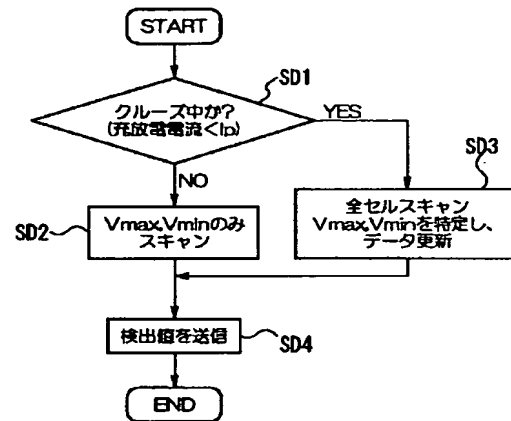
【図7】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H 0 2 J 7/02

識別記号

F I

H 0 2 J 7/02

テーマコード (参考)

H

(72)発明者 山田 保雄

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

Fターム (参考) 2G016 CA03 CB12 CB13 CC01 CC03

CC04 CC07 CC12 CC16 CC24

CC27 CC28 CE31 CF06

5G003 AA07 BA03 DA07 FA06 FA08

GC05

5H030 AA01 AS08 BB10 FF43 FF44

5H115 PA15 PG04 PI16 PU26 SE06

TI05 TO13 TU05 TU06